Vestnik zoologii, **40**(6): 521—527, 2006

УДК 594.151:591.49(477)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАКОВИНЫ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ПОДСЕМЕЙСТВА LIMNOCARDIINAE (BIVALVIA, CARDIIDAE) И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ТАКСОНОМИИ ГРУППЫ

И. А. Мунасыпова-Мотяш

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина

Принято 14 марта 2005

Морфометрические признаки раковины двустворчатых моллюсков подсемейства Limnocardiinae (Bivalvia, Cardiidae) и их значение в таксономии группы. Мунасыпова-Мотяш И. А. — Представлены результаты обработки собственных данных по морфометрии раковин лимнокардиин, приведен ряд конхологических показателей, которые можно использовать для диагностики видов секции *Monodacna* фауны Украины.

Ключевые слова: Limnocardiinae, *Monodacna*, морфометрия, фауна, распространение, конхологические признаки.

Morphometrical Characters of the Shell of the Bivalvial Mollusks of the Subfamily Limnocardiinae (Bivalvia, Cardiidae) and its Significance in their Taxonomy. Munasypova-Motyash I. A. — The results of the morphometrical analysis of shells characteristics of Limnocardiinae are given. The diagnostic shells characteristics for the section *Monodacna* occurring in Ukraine are proposed.

Key words: Limnocardiinae, *Monodacna*, morphometry, fauna, distribution, characters of shells.

Введение

Важным компонентом бентоса солоноватых водоемов Северо-Западного Причерноморья являются двустворчатые моллюски подсемейства лимнокардиин (Limnocardiinae) семейства Cardiidae. Различные аспекты их морфологии, систематики, распространения представляют научный интерес и привлекают внимание отечественных и зарубежных малакологов. Таксономические структура и состав подсемейства Limnocardiinae проблематичны. В. И. Жадин (1966) приводит для территории Украины лишь 3 вида, которые он относит к 2 родам (*Monodacna* Eichwald, 1838 и *Adacna* Eichwald, 1834), в то время как О. А. Скарлато и Я. И. Старобогатов (1972) различают 9 видов, относимых к одному роду *Hypanis* Pander in Menetries, 1832 с тремя секциями: *Monodacna, Adacna, Hypanis.* Необходимо отметить, что указанные авторы основывали свои определительные таблицы главным образом на количественных признаках раковины (отношения линейных промеров, количество элементов скульптуры), но достоверные данные по изменчивости этих признаков отсутствовали.

Целью работы является установление диагностического значения морфометрических признаков раковин Limnocardiinae. Работа основана на результатах обработки собственных материалов по спорным таксонам подсемейства, приведены данные по морфометрии раковин.

Материал и методы

Материалом исследования послужили собственные сборы 2002—2003 гг. в следующих водоемах: Днестровский лиман (г. Белгород-Днестровский, с. Садовое, Семеновка, Красная Коса), Днепро-Бугский лиман (с. Станислав, Александровка, Лупарево, Лиманы, Рыбальче, Васильевка, Геройское, Покровские Хутора), оз. Сасык (с. Борисовка, Приморское), оз. Китай (с. Старые Трояны), оз. Ялпуг (с. Виноградовка), оз. Кагул (около г. Рени, пос. Шестой километр), р. Дунай (г. Рени и г. Измаил), р. Днепр (г. Херсон). Использованы также сборы, хранящиеся в Одесском филиале Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины, предоставленные нам М. О. Соном.

Статистически обработано 132 створки из Днепро-Бугского лимана (с. Станислав), 30 створок из Днестровского (с. Семеновка), 11 створок из Бугского лимана (с. Лупарево), 23 створки из Дне-

провского лимана (с. Рыбальче), 8 створок из Днестровского лимана (с. Красная Коса), 9 створок из Днепровского лимана (с. Геройское), 90 створок из оз. Кагул (пос. Шестой километр), 20 створок из Бугского лимана (с. Парутино), 28 створок из Очаковского русла р. Дунай, 5 створок из р. Дунай (г. Рени), 9 створок из р. Южный Буг (пгт Матвеевка), 29 створок из Днепровского лимана (Аджигольская коса), 52 створки из оз. Ялпуг (с. Виноградовка), 9 створок из оз. Китай (с. Старые Трояны), 221 створка из оз. Сасык (с. Приморское), 260 створок из оз. Сасык (с. Борисовка). При определении материала использовали традиционные конхологические признаки, приводимые в отечественной и зарубежной литературе (Логвиненко, Старобогатов, 1968; Скарлато, Старобогатов, 1972; Grossu, 1973 и др.).

Для статистического анализа нами использованы следующие 20 показателей и индексов: длина раковины (L), ширина раковины (H), высота створки (T), высота раковины (TT), длина лигамента (LIG), длина мантийного синуса (S), расстояние от переднего края до макушки раковины (LM), количество ребер (R), ширина замка (Z); отношения ширины к длине раковины (HL), длины лигамента к длине раковины (LIGL), высоты створки к длине раковины (TL), высоты раковины к длине раковины (TTL), длины мантийного синуса к длине раковины (SL), расстояния от переднего края до макушки раковины к длине раковины (LML), количество ребер к длине раковины (RL), длины раковины к ширине раковины (LH), ширины замка к ширине раковины (ZH), высоты створки к ширине раковины (TH), высоты раковины к ширине раковины (TTH). С целью проверки диагностического значения мерных признаков раковины, нами проведены дискриминантный и факторный анализы по вышеназванным показателям, по методике предложенной Р. К. Мельниченко с соавт. (Мельниченко и др., 2004) Для статистическкго анализа использовали пакет компьютерных программ Statistica v. 5.5A (C) Statsoft и Statistica 6.0 StatSoft.

Результаты и обсуждение

Первичное определение моллюсков подсемейства Limnocardiinae Северо-Западного Причерноморья, проведено нами, по признакам, предложенным для диагностики лимнокардиид Б. М. Логвиненко и Я. И. Старобогатовым (1968): скульптура замка, количество ребер, соотношение высоты и длины раковины, выпуклости и длины раковины, выпуклости и высоты раковины. Выявлено 7 форм, классифицированных как *Hypanis colorata* (Eichwald, 1829), *H. pontica* (Eichwald, 1838), *H. angusticostata angusticostata* (Borcea, 1926), *H. caspia grossui* Scarlato et Starobogatov, 1972, *H. laeviuscula fragilis* (Milachevitch, 1908), *H. plicata relicta* (Milachevitch, 1916), *H. dolosmiana* (Borcea, 1926).

Таким образом, в исследованном материале мы располагали представителями всех трех секций (7 видов), при этом вид *H. laeviuscula fragilis* (Milachevitch, 1908) четко диагностируется по скульптуре замка и строению мягкого тела. Из шести оставшихся два вида — *H. plicata relicta* (Milachevitch, 1916) и *H. dolosmiana* (Borcea, 1926) — были представлены незначительным количеством мертвых раковин. Данные виды также можно идентифицировать по строению замка, поэтому морфометрической обработке подвергали представителей четырех форм секции *Monodacna*.

Согласно данным статистической обработки морфометрических признаков раковины упомянутых четырех форм, по указанной выше методике, наиболее надежными конхологическими показателями, позволяющими их диагностировать, оказались следующие десять: TTH, LIGL, TL, ZH, RL, а в отдельных случаях — TT, TTL, LM, R, SL.

Используя эти десять признаков, удалось собранный материал, представленный секцией *Monodacna*, относительно четко распределить по четырем конхологическим формам (возможно видам).

Форма, соответвующая *H. colorata*, имеет длину раковины до 42, высоту до 32, замочную площадку шириной до 1,8 мм. Ребра плоские, в задней половине расширены, их задние края заострены; среднее количество ребер 22—43. Мантийный синус неглубокий, доходящий до 1/4 длины раковины. Длина раковины составляет не более 1,3—1,4 высоты. Аддукторы овальные, наибольший диаметр переднего — до 4 мм, заднего — до 6 мм. Сифоны короткие, конической формы, срастаются на 2/3 длины. Эта форма выделяется, прежде всего, отношением

длины лигамента к длине створки (LIGL < 0,21). Кроме того, обсуждаемая форма характеризуется округлой уплощенной, умеренно толстостенной раковиной, макушки створок которой расположены посредине спинного края. Следует отметить, что положение макушки, количество ребер и длина створок весьма изменчивы. Эта конхологическая форма является наиболее распространенной в обследованном регионе Украины. Она обнаружена нами практически во всех исследованных водоемах, кроме озер дунайской группы.

Форма, соответсвующая *H. pontica*, имеет длину раковины до 40, высоту до 30, замочную площадку шириной до 1 мм. Ребра плоские, равномерной ширины, края незаостренные; среднее количество их 30—35. Дунайские раковины отличаются от днестровских меньшими размерами (длина раковины – до 32, высота – до 25, замочная площадка шириной до 0,9 мм) и большим количеством ребер (34—39). Мантийный синус широкий, но не глубокий, доходящий только до 1/4 длины раковины. Длина раковины составляет не более 1,3 высоты. Аддукторы округлые, наибольший диаметр переднего – до 5 мм, заднего – до 6 мм. Сифоны короткие, конической формы, срастаются на 2/3 длины. Форма выделяется прежде всего высотой раковины, отношением высоты к ширине (TTH = 1—2,1). Кроме того, раковины этой формы толстостенные с равномерно расположенными ребрами. Данная группа наиболее многочисленная и распространенная в водоемах дунайской группы.

Форма, соответствующая *H. angusticostata angusticostata*, имеет длину раковины до 34, высоту до 26, замочную площадку шириной до 0,5 мм. Среднее количество ребер 24—32. Мантийный синус неглубокий, доходящий до 1/4 длины раковины. Длина раковины составляет до 1,3—1,4 высоты. Аддукторы овальные, задний более округлый; наибольший диаметр переднего – до 4 мм, заднего – до 3 мм. Сифоны короткие, конической либо цилиндрической формы, срастаются на 2/3 длины. Форма характеризуется меньшими размерами, смещенной к заднему краю макушкой створки, меньшей высотой раковины (TTH < 1). Раковины этих монодакн шаровидной формы, но с небольшим кардинальным зубом, что отличает их от *H. pontica*. Данная форма является немногочисленной и распространена только в придунайских озерах.

Форма, соответствующая *H. caspia grossui*, имеет длину раковины до 33, высоту до 28, замочную площадку шириной до 1 мм. Ребра широкие и плоские, их количество 24—33. Мантийный синус широкий, но не глубокий, доходящий до 1/4 длины раковины. Длина раковины составляет до 1,2—1,3 высоты. Аддукторы округлые, наибольший диаметр переднего – до 5 мм, заднего – до 6 мм. Сифоны короткие, конической формы, срастаются на 2/3 длины. Форма выделяется, в первую очередь, массивным кардинальным зубом, имеющим вид трехгранной пирамиды, достаточно высокими значениями отношений высоты раковины к ширине (TTH > 2,1) и длины лигамента к длине створки (LIGL > 0,24). Данная группа очень немногочисленна, ее представители обнаружены нами только в Днестровском лимане.

Описанные выше формы (*H. colorata*, *H. pontica*, *H. angusticostata angusticostata*, *H. caspia grossui*) являются наиболее проблематичными в таксономическом отношении. Проведенный анализ объединенных выборок данных форм показывает наличие между ними по ряду признаков трансгрессивной изменчивости.

По абсолютной и относительной выпуклости (высоте) раковины, относительному количеству ребер, отношению высоты к длине раковины можно выделить две группы: первая включает *H. pontica*, *H. caspia grossui*, а вторая – *Hypanis colorata*, *H. angusticostata angusticostata* соответственно (рис. 1). По отношению длины лигамента к длине раковины вышеуказанные формы группируются иначе, а именно: первая группа – *H. pontica*, *H. angusticostata angusticosta-*

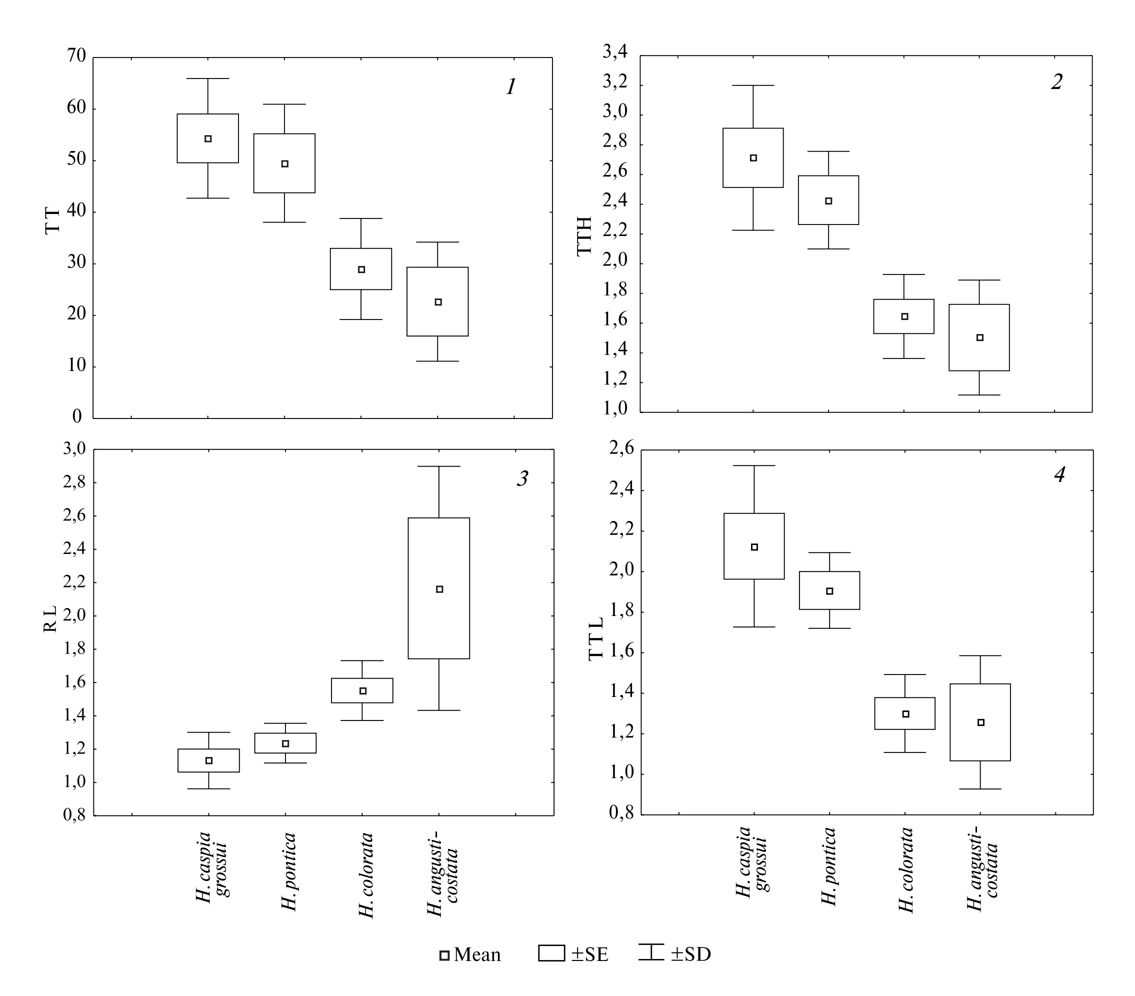


Рис. 1. Статистические показатели морфометрического индекса: *1* — абсолютной высоты раковин видов секции *Monodacna*; *2* — относительной высоты раковин видов секции *Monodacna*; *3* — относительного количества ребер раковины видов секции *Monodacna*; *4* — отношения высоты к длине раковины видов секции *Monodacna*.

Fig. 1. Statistic exponents of morphometric index: *1* — absolute height of the shells of the species of *Monodacna* section; *2* — of the relative height of the shells of the species of *Monodacna* section; *3* — of the relative number of. webbing of the shells of the species of *Monodacna* section; *4* — of the shell height to length ratio of the species of *Monodacna* section.

ta и вторая — *Hypanis colorata*, *H. caspia grossui* (рис. 2, *1*). Индекс отношения высоты створки к длине позволяет выделить форму, соответствующую *H. colorata* (рис. 2, *2*). По значению индекса отношения ширины замка к ширине раковины форма, соответствующая *H. caspia grossui* обособляется от остальных форм (рис. 2, *3*). Пробы, в которых выявлено несколько конхологически различных форм (как правило, *H. pontica* и *H. angusticostata angusticostata*), проанализированы нами отдельно. В этих случаях формы различаются по значениям абсолютной и относительной высоты (выпуклости) (рис. 2, *4*, *5*), отношения высоты раковины к длине раковины (рис. 2, *6*).

Таким образом, из десяти рассмотренных нами признаков диагностически наиболее эффективны четыре: абсолютная высота (TT), относительная высота (TTH), относительное количество ребер (RL), отношение высоты раковины к длине раковины (TTL) (рис. 1). Они достаточно надежно разделяют 4 таксона на 2 группы: 1) *H. pontica*, *H. caspia grossui*; 2) *H. colorata*, *H. angusticostata angusticostata*. Первую группу характеризуют: абсолютная высота раковины 6—7 мм,

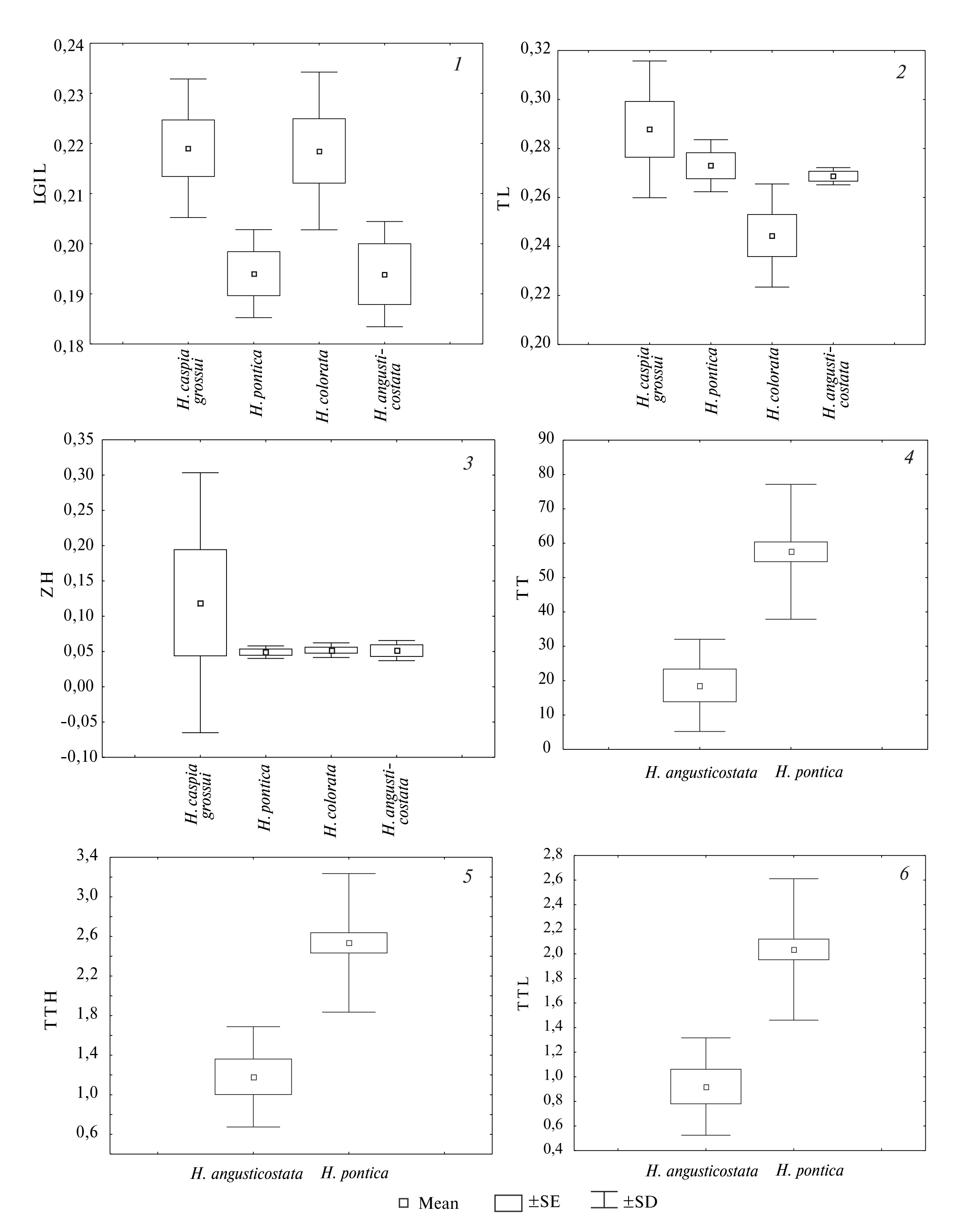


Рис. 2. Статистические показатели морфометрического индекса: *1* — отношения длины лигамента к длине раковины видов секции *Monodacna*; *2* — отношения высоты створки к длине раковин видов секции *Monodacna*; *3* — отношения ширины замка к ширине раковины видов секции *Monodacna*; *4* — абсолютной высоты раковин видов *H. pontica* и *H. angusticostata angusticostata*; *5* — относительной высоты раковин *H. pontica* и *H. angusticostata angusticostata*; *6* — отношения высоты к длине раковины *H. pontica* и *H. angusticostata angusticostata*.

Fig. 2. Statistic exponents of morphometric index: *1* — of ligament length to shell length of the ratio of the species of *Monodacna* section; *2* — of valva height to shell length ratio of the species of *Monodacna* section; *3* — of the hinge width to shell width ratio of the species of *Monodacna* section; *4* — of the absolute height of the shells of *H. pontica* and *H. angusticostata angusticostata* from section *Monodacna*; *5* — of relative shell height of *H. pontica* and *H. angusticostata angusticostata*; *6* — of shell height to length ratio of *H. pontica* and *H. angusticostata angusticostata*.

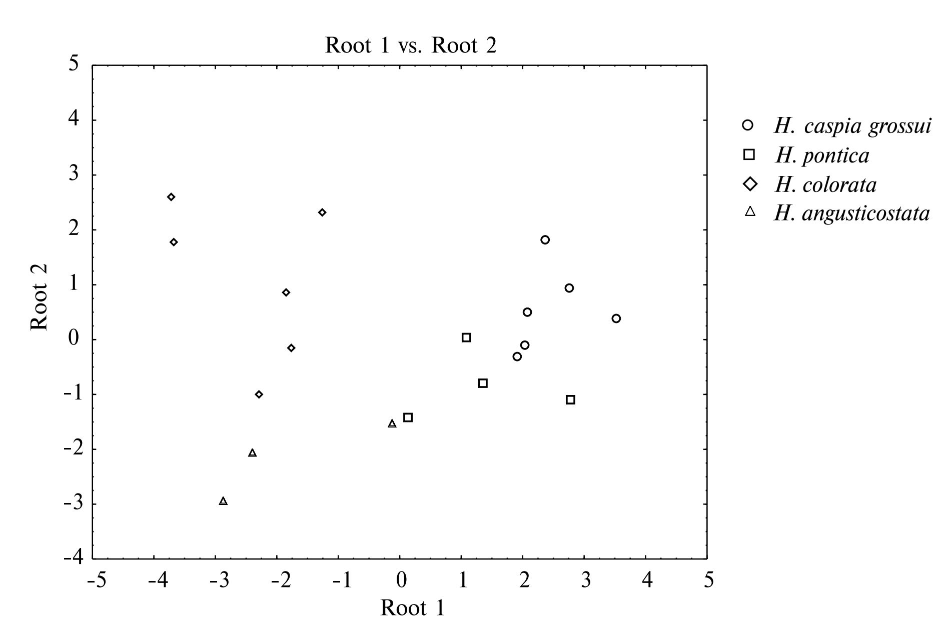


Рис. 3. Результаты дискриминантного анализа изученных видов секции *Monodacna* по совокупности морфометрических признаков раковин.

Fig. 3. The results of discriminate analysis of the species of *Monodacna* section from the totality of shell morphometrical characteristics.

относительная высота 1,8—3,2, относительное количество ребер 0,96—1,62, отношение высоты раковины к длине раковины 1,44—2,56. Вторую группу – абсолютная высота раковины 4—6 мм, относительная высота 1,2—2,8, относительное количество ребер 1,08—2,80, отношение высоты раковины к ее длине 1,07—2,04. Виды каждой из двух указанных групп можно достаточно успешно разделить по таким признакам: отношение ширины замка к ширине раковины (ZH = 0,039—0,495) позволяет выделить *H. caspia grossui*, а отношение высоты створки к длине раковины (TL = 0,22—0,32) – *Hypanis colorata*. Для *H. pontica* значения отношения ширины замка к ширине раковины составляют 0,045—0,057. Значения отношения высоты створки к длине раковины для *H. angusticostata angusticostata* соответствуют 0,26—0,27.

Данные дискриминантного анализа позволяют наглядно разграничить *H. colorata*, *H. pontica*, *H. angusticostata angusticostata*, *H. caspia grossui*. Расположение всех четырех форм (видов) в двумерном пространстве представленно на рисунке 3. Из него довольно четко видно, что, несмотря на некоторое перекрывание областей, занятых этими формами в пространстве канонических переменных, видовые группировки достаточно хорошо обособляются одна от другой. Перекрывание говорит о своеобразии морфологической дифференциации в специации этих форм, а возможно отражает наличие небольшого количества измеренных экземпляров.

Если мы наложим полученные таксономические данные на карту сбора материала, то распределение этих видов будет следующим: *H. pontica* распространен в придунайских озерах Сасык (с. Борисовка, Приморское), Китай (с. Старые Трояны), Ялпуг (с. Виноградовка), Кагул (около г. Рени, пос. Шестой километр), на р. Дунай (г. Рени и г. Измаил). *H. caspia grossui* обнаружен на Днестровском лимане (с. Садовое, Семеновка, Красная Коса). *H. angusticostata angusticostata* встречается вместе с *H. pontica* в придунайских озерах Сасык (с. Борисовка, Приморское), Китай (с. Старые Трояны), Ялпуг (с. Виноградовка), Кагул (около г. Рени, пос. Шестой километр). *H. colorata* отмечен нами в Днепро-Бугском лимане (с. Ста-

нислав, Александровка, Лупарево, Лиманы, Рыбальче, Васильевка, Геройское, Покровские Хутора). Виды секции *Hypanis* (*H. plicata relicta*, *H. dolosmiana*) обнаружены нами только в виде створок на Днестровском лимане (с. Садовое, Семеновка). Отдельные экземпляры вида *H. laeviuscula fragilis*, секция *Adacna*, встречаются в Днепро-Бугском лимане (с. Станислав, Александровка).

Выводы

1. В солоноватых водоемах Северо-Западного Причерноморья обнаружено 7 конхологических форм лимнокардиин, которые мы считаем отдельными видами.

2. Морфометрический анализ признаков раковин этих видов секции *Monodacna* выявил комплекс конхологических показателей, которые можно использовать для их диагностики: TTH, LIGL, ZH, RL, TT, TTL.

3. Некоторые ранее предложенные для диагностики видов показатели (HL, SL) не позволяют достоверно разичить виды секции *Monodacna*, обнаруженные нами в солоноватых водоемах Северо-Западного Причерноморья.

4. Экземпляры, соответствующие *H. pontica* и *H. angusticostata angusticostata* (в одной выборке), по данным морфометрии более всего различаются по абсолютной (TT) и относительной (TTH) высоте раковины, а также отношению высоты раковины к длине раковины (TTL).

Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1966. — 376 с.

Логвиненко Б. М., Старобогатов Я. И. Класс Двустворчатые моллюски // Атлас беспозвоночных Каспийского моря. — М. : Пищ. пром-сть, 1968. — С. 319—339.

Мельниченко Р. К., Янович Л. Н., Корнюшин А. В. Изменчивость морфометричеких признаков раковин, особенности экологии и биологии размножения моллюсков видового комплекса Unio crassus (Bivalvia: Unionidae) фауны Украины // Вестн. зоологии. — 2004. — **38**, № 3. — С. 19—35.

Скарлато О. А., Старобогатов Я. И. Класс Двустворчатые моллюски // Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев : Наук. думка, 1972. — Т. 3. — С. 178—249.

Grossu A. V. Les Limnocardiides actuelles du basin Ponto-Caspique // Informations de la belge de Malacologie. Ser. 2. — 1973. — N 7—8. — C. 123—149.